

Réchauffement climatique et développement durable

Quelle(s) éthique(s) pour une éducation scientifique citoyenne ?

Benoît URGELLI

(École normale supérieure, Université de Lyon)

Laurence SIMONNEAUX

(École nationale de formation agronomique, Université de Toulouse)

Résumé :

Cet article interroge les finalités d'une éducation au développement durable, à travers la diversité des propositions pédagogiques et justifications proposées par huit enseignants de lycée. Conduite durant l'année scolaire 2006-2007, cette étude de cas liée à l'enseignement de la question climatique, dans le contexte français de la généralisation de l'éducation au développement durable, révèle l'existence d'une controverse entre enseignants. En relation avec leurs attachements disciplinaires, les acteurs s'engagent dans trois familles de modèles pédagogiques (*modèle positiviste, modèle interventionniste et modèle critique*), entre enseignement de choix et éducation aux choix. La diversité de ces engagements peut s'expliquer par la *conviction écologique* et le *doute épistémologique* de l'enseignant, associé à une vision des sciences plus ou moins socialisés et à une mission éducative considérée comme plus ou moins politique. Ce constat milite en faveur de l'organisation d'un débat entre enseignants, formateurs et responsables éducatifs autour des possibilités d'interroger démocratiquement, en contexte scolaire, les fondements scientifiques et idéologiques d'un développement durable lié à la résolution de la question climatique.

Alpe Y., Girault Y., (2011)

Actes du Colloque « Education au développement durable et à la biodiversité »

IUT de Provence, Digne les Bains.

Publication électronique du Réseau Francophone International de la recherche en Education relative à l'environnement.

Université du Québec à Montréal, www.refere.uqam.ca

Comme la plupart des questions d'environnement et de santé, la question climatique s'accompagne d'une circulation sociale de savoirs et de valeurs. Alors que Roqueplo (1993) constate que la médiatisation de l'expertise climatique se fait sur le registre du consensus et de l'alarmisme, les discours dominants (c'est-à-dire socialement très accessibles et récurrents) construisent des représentations sociales des risques climatiques donnant un sens particulier à cette question complexe, expertisée et médiatisée.

Le sens social de la question climatique

Comme le révèle l'analyse socioépistémologique de la question climatique (Urgelli, 2009), ce sens social particulier, qui s'accompagne d'une surdétermination des savoirs (Naim-Gesbert, 1996), est lié à la mise en place d'un projet de développement durable. Nous allons revenir sur ce point dans le prochain paragraphe. Ce projet viserait à adapter les systèmes économiques et sociaux aux enjeux d'un capitalisme vert (Stengers, 2009) profitant de la merveilleuse opportunité qu'offrirait la question des risques climatiques (Brunel, 2008). Cette dynamique socioscientifique, au service d'un agenda politique de développement durable pour le XXI^e siècle, s'inscrit dans un régime néolibéral de production et d'appropriation des sciences en société (Pestre, 2006).

La question climatique surdéterminée par le développement durable

Depuis le Sommet international de la Terre à Rio en 1992, les discours politiques accompagnant les négociations pour l'environnement et le développement mobilisent les résultats de l'expertise officielle produite par *l'Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, créé en 1988). Dans ces discours, l'expertise vient justifier la nécessité d'un engagement international pour un développement durable, au regard de l'urgence climatique. En France par exemple, dans la Stratégie nationale du développement durable (2003), la question climatique accompagne la construction d'un projet politique mobilisateur en faveur du développement durable. Le Plan Climat publié en juillet 2004 par le ministère de l'écologie et du développement durable, en se référant à une expertise climatique présentée comme consensuelle et alarmiste, annonce des choix politiques et économiques en matière de transport, de logement et de consommation énergétique pour lutter contre les conséquences

d'un réchauffement global d'origine anthropique. Ce plan accompagne également le lancement de la première phase de généralisation de l'éducation au développement durable (MEN-BOEN, juillet 2004).

Un sens social particulier est donc donné aux savoirs sur l'évolution climatique récente, passée et à venir, et déterminé par un contexte sociopolitique en relation avec l'Agenda XXI. Ce sens est mobilisé par les appareils médiatiques et les systèmes éducatifs enrôlés dans des projets de sensibilisation, de formation, d'éducation pour un développement durable. Les modèles de communication sollicités sont des modèles à visée mobilisatrice (Roqueplo, 1993 ; Urgelli, 2009), dont nous allons préciser les caractéristiques.

Une communication simpliste à visée mobilisatrice

Le modèle de communication lié au traitement de la question climatique s'appuie sur des stratégies de diffusion de savoirs destinées à combler le déficit de connaissances des citoyens profanes. Dans le cadre d'une *théorie de l'influence* (Fourquet, 1999), ce *deficit model* suppose que des informations simples, consensuelles et alarmistes influenceront les récepteurs et permettront une large mobilisation sociale face aux risques climatiques. La diffusion de messages schématiques, éloignés de la complexité des connaissances sur le sujet, est destinée à rendre légitimes les actions en faveur du développement durable.

Derrière le slogan *Sauvons la planète !* les discours désignent les finalités auxquelles aspirent le peuple tout entier, en proclamant plus qu'en explorant la volonté commune. Pour Ansart (1974, cité par Lenoir, 2008), ce genre de discours est le signe de la mise en place d'une idéologie. Le développement durable devient ainsi un code social, à la fois signifiant et signifié.

Le projet politique d'éducation au développement durable

L'éducation au développement durable fait partie des solutions politiques qui prennent l'apparence d'évidences face à l'urgence climatique : tout débat sur ses finalités apparaît alors superflu. Le projet éducatif et le projet de société étant indissociables (Ardoino, 1979, cité par Lenoir, 2008), cette forme d'éducation véhicule des discours de nature idéologique. Comme le précise la loi française d'orientation et de programmation pour l'avenir de l'école (2005),

en réaffirmant l'engagement politique pour un développement durable et la nécessité pour tous d'adopter des comportements propices à la gestion durable de la planète, l'institution scolaire se présente comme un instrument d'intégration au service du pouvoir. L'école n'est donc pas neutre : elle est finalisée autour d'un discours idéologique de légitimation, d'évolution, d'adaptation et de transformation sociale (Legendre, 1993, cité par Lenoir, 2008).

Débattre des dimensions politiques de l'éducation scientifique citoyenne

Pour Lenoir et Vanhulle (2008), les systèmes scolaires occidentaux n'échappent pas à l'influence idéologique néolibérale. Particulièrement dans l'école publique américaine, le modèle éducatif culturel et humaniste s'efface au profit d'un modèle utilitariste et pragmatique. Selon ces auteurs, deux modèles de citoyenneté coexisteraient depuis les années 1970 en Europe, chacun correspondant à une forme différente de socialisation : l'un de type épistémologique (qui découle de l'encyclopédisme français du XVIII^e siècle, autour des perspectives émancipatrices et culturelles d'une éducation destinée à former un peuple citoyen ayant la même acculturation nationale) ; l'autre de type fonctionnaliste et adaptatif à vocation pragmatique.

Dans la lignée des mouvements *Science and Technology related Society* (STS), nous considérons que l'éducation citoyenne peut préparer les élèves, futurs citoyens, à une participation aux débats démocratiques à propos des risques technoscientifiques, tout en appréhendant les dynamiques sociales dans lesquelles s'inscrivent les productions scientifiques (*STS education*). Nous pensons que l'éducation au développement durable autour des risques climatiques peut se rapprocher de cette vision politique de l'éducation scientifique.

Mais comme l'écrit Turner (2008), cette vision est loin d'être consensuelle : quel degré d'activisme politique et de critique sociale faudrait-il encourager auprès des étudiants ? Par ailleurs, ceux qui comme Miller (1992, cité par Girault et Lhoste, 2010) estiment que les attitudes des publics envers les sciences dépendent directement de leur compréhension des concepts scientifiques, militent plutôt pour un modèle d'instruction destiné à combler l'écart de connaissances entre le profane, possédant des savoirs subjectifs et issus de croyances et d'opinions, et le savant, développant des savoirs objectifs et rationnels (*deficit model*).

Actuellement, même si dans les pays industrialisés les approches éducatives STS ont été soit mises en échec (comme en Grande Bretagne par exemple, face aux politiques libérales du gouvernement Thatcher), soit marginalisées (comme au Canada), les débats sur la définition politique de l'éducation scientifique citoyenne persistent. En proposant une analyse de la perception par quelques enseignants de lycée des finalités de l'éducation au développement durable, notre étude de cas propose d'alimenter ces débats.

Questionnons l'éducation au développement durable !

Nous avons signalé que dans le programme politique de développement durable, la résolution de la question climatique par réduction des émissions de gaz à effet de serre prend l'apparence d'une évidence. Dans l'enseignement et pour une éducation scientifique citoyenne, une telle naturalisation va à l'encontre de l'exigence d'intégration d'une culture sociologique des sciences (Le Marec, 2010). Un dilemme émerge sur les finalités de l'éducation au développement durable : s'agit-il d'enseigner les choix définis politiquement pour un développement durable ? Ou plutôt d'éduquer à une citoyenneté critique visant à l'élaboration de choix responsables face à des questions complexes, expertisées et médiatisées ?

Dans une circulaire du ministère de l'éducation nationale, les responsables des politiques éducatives apportent un éclairage sur ce point :

« Les sujets liés à l'environnement sont souvent surmédiatisés. L'Éducation nationale doit donc prendre toute sa place et apporter des explications s'appuyant sur des connaissances scientifiques avérées. Le rôle des professeurs est d'apprendre aux élèves à développer leur esprit critique. Il convient de les "éduquer au choix" et non d'"enseigner des choix". Et pour ce faire, tous doivent être formés. La recherche de l'objectivité scientifique doit rester le but de l'Éducation nationale, il en va de sa crédibilité et du respect de ses principes fondamentaux » . (MEN-BOEN, avril 2007).

Ces déclarations en faveur d'une éducation scolaire non interventionniste, objective et critique vis-à-vis des discours médiatiques évacuent les dimensions controversées des expertises environnementales. Elles questionnent la vision institutionnelle d'une éducation citoyenne pour un développement durable et les interprétations qu'en feront les enseignants. C'est un des objectifs de l'étude de cas que nous présentons à présent.

Huit enseignants face à la question climatique

Notre question de recherche est la suivante : face au sens social particulier que prend la question climatique, comment s'exprime sur le terrain le programme d'éducation au développement durable ? Autour de quelles finalités, de quels discours et de quels supports d'apprentissage ?

Méthode de récolte de données

Pour proposer des éléments de réponses à cette question, nous avons suivi huit enseignants de lycée répartis dans deux établissements scolaires, à Grenoble et à Lyon.

<i>Code enseignant</i>	<i>Sexe</i>	<i>Disciplines enseignées</i>	<i>Lieu d'exercice</i>	<i>Niveau de formation</i>	<i>Nombre d'année d'expérience en 2006</i>
<i>SPC-Grenoble</i>	<i>F</i>	Physique- Chimie	<i>Grenoble</i>	<i>Licence</i>	<i>15</i>
<i>SVT-Grenoble</i>	<i>F</i>	Biologie - Géologie	<i>Grenoble</i>	<i>Master</i>	<i>5</i>
<i>HG-Grenoble</i>	<i>M</i>	Histoire - Géographie	<i>Grenoble</i>	<i>Master</i>	<i>4</i>
<i>SES-Grenoble</i>	<i>F</i>	Economie – Sciences sociales	<i>Grenoble</i>	<i>Master</i>	<i>4</i>
<i>SES-Lyon</i>	<i>F</i>	Economie – Sciences sociales	<i>Lyon</i>	<i>Licence</i>	<i>26</i>
<i>SPC-Lyon</i>	<i>M</i>	Physique- Chimie	<i>Lyon</i>	<i>Master</i>	<i>12</i>
<i>Philo-Lyon</i>	<i>M</i>	Philosophie	<i>Lyon</i>	<i>Licence</i>	<i>12</i>
<i>HG-Lyon</i>	<i>M</i>	Histoire - Géographie	<i>Lyon</i>	<i>Master</i>	<i>6</i>

Profil des enseignants sollicités dans l'étude

Engagés volontairement dans le projet, sous contrat rémunéré avec l'Institut national de recherche pédagogique (INRP), nous les avons sollicités durant l'année scolaire 2006-2007 pour accompagner la généralisation de l'éducation au développement durable et obtenir des propositions de traitement didactique de la question climatique.

En France, cette année scolaire est celle de la campagne présidentielle 2007, du Pacte écologique de la fondation écologiste Nicolas Hulot (novembre 2006), de la sortie du film-documentaire *Une vérité qui dérange* (produit par David Guggenheim en 2006), de la publication du quatrième rapport d'expertise de l'IPCC durant la conférence de Paris (février

2007), de la Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable (avril 2007) et de nombreux autres événements médiatisés liés au traitement de la question climatique.

Durant l'année scolaire, les productions individuelles réalisées par les enseignants (en moyenne 8 par enseignant) ainsi que leurs interviews (deux par enseignant, d'une heure environ chacune) ont fourni les matériaux d'analyse des logiques d'engagement dans l'éducation au développement durable. En relation avec notre question de recherche et la grille d'analyse présentée ci-dessous, les possibilités d'utilisation didactique de supports médiatiques d'actualité, parfois controversés, ont été régulièrement soumises à l'évaluation des enseignants. En fin d'année scolaire et de contrat INRP (juin 2007), nous avons proposé aux enseignants de participer à deux séances de travail en équipe afin d'élaborer une séquence d'enseignement pluridisciplinaire, en insistant sur l'aspect controversé de la question climatique. Il s'agissait d'interroger la perception collective du caractère *naturel* des politiques climatiques.

Méthode d'analyse

A partir des propositions pédagogiques des huit enseignants et des entretiens associés, nous avons tenté d'analyser la diversité de leurs modèles d'éducation au développement durable. Nous appellerons ici *modèle éducatif* l'effort produit par l'enseignant pour combiner dans ces propositions didactiques trois séries de données hétérogènes se référant chacune à un pôle de réflexion : le pôle axiologique (ou la dimension des valeurs), le pôle scientifique (ou la dimension des connaissances épistémologiques, sociologiques, psychologiques, etc.), et le pôle praxéologique (ou la dimension des outils et instruments mobilisables pour l'action) (Meirieu, 1994).

Nous avons ainsi porté notre attention sur les relations entre les enjeux d'apprentissage déclarés (pôle axiologique), les discours proposés sur la question climatique (pôle scientifique) et les supports médiatiques mobilisés (pôle praxéologique), afin de caractériser les logiques d'engagement éducatif.

A travers les supports médiatiques mobilisés et les discours développés, la grille d'analyse permet également d'interroger le rapport de l'enseignant à l'expertise et à la médiatisation de la question climatique.

Nous supposons que les modèles éducatifs identifiés sont le reflet en action d'articulations entre les représentations de la question climatique et les représentations de la mission éducative. Ces articulations que nous cherchons à préciser constituent ce que nous appellerons des *logiques d'engagement*.

Trois modèles d'éducation au développement durable

L'analyse des productions des huit enseignants révèle l'existence de trois modèles d'éducation au développement durable associés au traitement de la question climatique. Ces modèles ne sont pas exclusifs, certains enseignants ayant eu recours à plusieurs d'entre eux durant l'année d'expérimentation. Ces trois modèles sont commentés à la suite du tableau suivant:

<i>Modèle positiviste</i>	<i>Modèle interventionniste</i>	<i>Modèle critique</i>
Enseignement disciplinaire positiviste : des connaissances avérées pour agir en connaissances de causes	Enseignement des choix pour un développement durable face à l'expertise consensuelle et alarmiste	Éducation critique à la complexité, à l'expertise et à la médiatisation climatique
SVT-Grenoble SPC-Lyon SPC-Grenoble	SVT-Grenoble SPC-Lyon SES-Lyon SES-Grenoble HG-Grenoble Philo-Lyon	SVT-Grenoble HG-Lyon Philo-Lyon

Modèles d'éducation au développement durable identifiés dans le cadre du projet Climat, énergie et développement de l'Institut national de recherche pédagogique (INRP)

- *Le modèle positiviste* : certains enseignants se concentrent sur l'enseignement des connaissances disciplinaires de référence, présentées comme non controversées, en supposant qu'elles permettront de faire des choix citoyens responsables en « connaissance de causes ». C'est à l'élève que l'on laisse la possibilité de faire ses choix, sur la base éclairante de savoirs scolaires disciplinaires présentés comme avérés.

- *Le modèle interventionniste* : l'enseignant propose de questionner les conséquences environnementales du développement humain en relation avec l'urgence climatique et le progrès scientifique et technique. L'objectif affiché est de souligner la nécessité d'un

changement de comportements et de modes de consommation face à la croissance de la demande énergétique, en accord avec les politiques nationales pour un développement durable. Dans ce dernier cas, les discours reprennent fidèlement les résultats de l'expertise climatique intergouvernementale, présentés sous une forme médiatique consensuelle et alarmiste, soulignant l'existence très probable de risques climatiques d'origine anthropique (IPCC, 2007).

- *Le modèle critique* : certains enseignants déclarent vouloir conduire les élèves à prendre un recul critique sur la médiatisation et l'expertise climatique, en soulignant que la complexité de la question est incompatible avec une approche consensuelle et alarmiste des risques climatiques.

Dans le traitement didactique de questions socioscientifiques, les travaux d'Audigier (1993, cité par Tutiaux-Guillon, 2006) ont signalé l'existence du modèle positiviste, dans lequel l'enseignant déclare une posture de neutralité et une approche objective des connaissances scientifiques disciplinaires avérées, et du modèle critique et constructiviste (Tutiaux-Guillon, 2006) dans lequel la stratégie des débats argumentés est mobilisée. Dans le contexte de notre étude se superpose le modèle interventionniste *pour* un développement durable sur lequel s'appuient les pratiques de 6 enseignants sur 8, dans le cadre de toutes ou quelques unes de leurs propositions didactiques.

Pour expliquer l'existence et la coexistence de ces différents modèles, l'attention a été portée dans les entretiens sur les représentations de la question socioscientifique et les représentations de la mission éducative, comme déterminants d'engagement.

Conviction écologique et doute épistémologique sur les risques climatiques

Comme le montre le tableau précédent, *l'attachement disciplinaire* ne suffit pas à expliquer l'orientation des enseignants vers un ou plusieurs modèles éducatifs.

Les formes consensuelles et alarmistes de la médiatisation climatique sont mobilisées par les enseignants de sciences humaines et sociales mais également par les enseignants de sciences expérimentales pour justifier une délégation de confiance dans les résultats de l'expertise climatique officielle. Cette médiatisation présente dans la majorité des discours publics de l'année 2006-2007 se reflète ainsi dans les productions de la plupart des enseignants.

On pourrait penser que cette médiatisation oriente les engagements des enseignants. Mais lorsque l'enseignant émet des doutes sur les fondements scientifiques de l'expertise, comme dans le cas de l'enseignant de géographie de l'académie de Lyon (HG-Lyon), l'engagement s'oriente vers une éducation critique à la complexité, l'expertise et la médiatisation des risques climatiques. Cet enseignant propose par exemple de mettre en scène parallèlement les films documentaires *Une vérité qui dérange* et *La grande arnaque du réchauffement climatique* (produit par le britannique Martin Durkin en 2007) afin d'amener les élèves à prendre connaissances des différents points de vue à propos de la responsabilité de l'homme dans le réchauffement climatique, à développer l'esprit critique et à comprendre la complexité de cette question éminemment géographique. Il précisera dans le document d'accompagnement de sa séquence que le film de Guggenheim ne propose aucun argument contradictoire ce qui en fait un film de propagande.

Dans l'expression de doutes épistémologiques, HG-Lyon sera rejoint durant l'année scolaire par son collègue enseignant la philosophie (Philo-Lyon), même si ce dernier maintiendra un discours favorable aux choix politiques de développement durable, indépendamment des risques climatiques et en accord avec sa conviction écologique. Sur le site internet de l'établissement d'exercice, quelques mois après la fin du projet INRP, Philo-Lyon publiera avec son collègue HG-Lyon un plaidoyer contre les risques d'exclusion des enseignants et des chercheurs géographes sceptiques vis-à-vis de l'expertise climatique :

[...] Le malaise nous semble bien réel et nous pensons qu'il est urgent de faire une place aux géographes dans les organismes officiels qui travaillent sur la question du changement climatique mais aussi dans les media. Urgent parce qu'ils ont des choses importantes à dire, parce que leur exclusion ne plaide pas en faveur d'un monde scientifique ouvert, pluraliste et responsable et parce que le public mérite, pour peut que l'on souhaite le voir averti, éclairé et responsable, de connaître la réalité des débats qui agitent la communauté scientifique [...].

Nous pensons qu'il est néanmoins dangereux de répandre l'idée qu'il existe des constats désormais évidents et autant de solutions miracles pour sauver la planète et que seuls les intérêts de quelques méchantes grandes compagnies s'opposent à la mise en place de ces solutions. (HG-Lyon et Philo-Lyon, janvier 2008, extraits de Ciel ! on a oublié les géographes !).

La prise en compte de la conviction écologique et du doute épistémologique sur les risques climatiques semble donc expliquer la diversité des modèles d'éducation au développement durable proposés par les enseignants. Ces déterminants se combinent de manière complexe avec l'attachement disciplinaire, présenté comme un facteur de compétence, de légitimité

mais aussi de justification du modèle éducatif choisi et du rapport affiché à l'expertise et à la médiatisation climatique.

[...] Disons que sur le plan économique, j'ai plus, je suis plus construite que sur le plan scientifique [...] J'ai plus de facilités à avoir un recul et à analyser. C'est pas forcément à cent pour cent mais j'ai plus les instruments que dans le domaine scientifique. (SES-Lyon, entretien de juillet 2007)

Je ne suis pas qualifié sur ces questions-là. [...] c'est difficile d'aller sur les controverses déjà. Moi je ne travaille que sur les documents du Monde. Je ne peux pas, je ne peux pas aller sur des choses trop trop scientifiques (SES-Grenoble, entretien de juillet 2007).

Dans notre étude, c'est en relation avec cet attachement disciplinaire que les enseignants déclarent distinguer des dimensions scientifiques indépendantes des dimensions sociales, sur lesquelles peuvent être exposés des discours disciplinaires à propos de la question climatique. Ce déterminant contribue donc à construire la cohérence d'un modèle éducatif intégrant la conviction écologique et le doute épistémologique de l'enseignant.

Des postures éducatives diverses face aux controverses

Face à l'existence de controverses sur la responsabilité de l'homme dans l'évolution climatique, plusieurs postures enseignantes se dessinent lorsqu'on évoque de possibles mises en scène didactique de ces débats contradictoires.

□ *Evitement des controverses par conviction*

La confiance envers l'expertise climatique officielle est justifiée par certains enseignants de sciences humaines et sociales en évoquant leur incompétence disciplinaire, la redondance des discours médiatiques consensuels et leur conviction écologique.

[...] tout ce que j'ai lu allait un peu aussi dans ce sens là, donc voilà je me dis « on peut y faire confiance ». Maintenant peut être que, peut être que j'ai. [...] Mais là Al Gore, il prêche une convertie. Parce que je suis déjà sensibilisée au problème, parce que j'ai lu des tas de trucs là dessus. Et il va dans le sens de ce que je pense déjà. Donc automatiquement voilà [...] je suis bon public. (SES-Lyon, entretien de décembre 2006).

Moi, j'imaginai pas qu'il pouvait y avoir vraiment des scientifiques qui niaient (la responsabilité de l'homme) [...] Je pensais que c'était plus le politique qui pouvait. Mais [...] au niveau scientifique, il me semblait que ça devait être une évidence [...] parce que je suis comme tout le monde. Ce qu'on entend le plus souvent maintenant, c'est ça. Ce qu'on lit [...] Actuellement la position qui domine. Donc moi je suis comme tout le monde. Je me fie à l'information. (SES-Lyon, entretien de juillet 2007).

Lorsque certains discours médiatiques contredisent l'expertise officielle, pour les enseignants convaincus de l'existence des risques climatiques d'origine anthropique, ces discours font l'objet d'un évitement didactique. Le choix de n'aborder que les connaissances consensuelles du programme disciplinaire pour rester neutre (SPC-Grenoble) ou pour minorer la portée sociale des controverses (SES-Lyon, SVT-Grenoble, ou encore SPC-Lyon) conduit Kelly (1986) à qualifier ces postures respectivement de neutralité exclusive ou de partialité exclusive. Dans ce dernier cas, l'enseignant prend appui sur les discours médiatiques dominants et/ou sur les savoirs scolaires disciplinaires considérés comme référents.

Je pense que notre enseignement est fait pour donner des modèles, des techniques, on écrit une équation chimique, on apprend à l'exploiter, on est vraiment dans le cadre de la classe, de nos petites expériences sur le bureau. Et le lien entre ce que l'on fait là, et puis ce qui se passe dans une industrie chimique, dans le moteur de la voiture, ce sont deux choses complètement différentes. (SPC-Grenoble, entretien de février 2007).

□ *Traitement des controverses par devoir d'impartialité et de neutralité*

Lorsque l'existence d'un doute épistémologique est reaffirmée, des mises en scène didactique de controverses sont proposées et justifiées par la nécessité d'une approche impartiale mais neutre des expertises et de leurs médiatisations.

[...] Rationnellement il n'est pas possible d'accorder plus de crédit à l'une qu'à l'autre puisque toutes ces publications, sérieuses, menées par des chercheurs reconnus, méritent notre confiance (HG-Lyon, Compte-rendu sur l'ouvrage d'Allègre *Ma vérité sur ma planète*, 2007).

Mais face à l'objectif politique de promotion à l'école du développement durable et de la lutte contre le réchauffement climatique, les mises en scène didactique du doute épistémologique provoquent un malaise didactique pour HG-Lyon, tandis que SPC-Lyon

précise que la présentation du doute doit être manipulée *avec des pincettes* face à de jeunes esprits citoyens influençables.

[...] je me positionne clairement quand même assez clairement pour que cette controverse apparaisse, pour qu'elle ne soit pas gommée. Donc à chaque fois je critique [...] Je ne dis pas que l'un a raison ou l'autre tort mais quand même.

[...] Ben oui, dire qu'il n'y a pas unanimité et que certains se contredisent oui. Mais je ne suis pas allé, enfin je n'ai pas développé cet aspect là malgré tout. J'étais un peu en porte-à-faux, je n'ai pas assumé à cent pour cent ce que je pensais, parce que voilà.

[...] Est-ce qu'on se donne le droit de douter, c'est ce que je te dis. Quand j'étais devant mes élèves je ne savais pas trop, est-ce que j'embraye sur « voilà la controverse qui existe, les arguments », ou est-ce que je reste un peu en retrait ? (HG-Lyon, entretien de juillet 2007).

Quand même, à un moment, il y a des choix à faire, quand on est citoyen, il y a un choix à faire. Moi je crois qu'il ne faut quand même pas si douter que ça [...] tu te rappelles quand on avait vu les profs du collège Charpak, c'est plus risqué parce que les collégiens sont quand même, ils se forment leur opinion, ils sont en pleine mutation et donc après si on leur raconte, ils peuvent mal l'interpréter et mal le gérer. C'est à prendre avec des pincettes quand même [...]. Tu as des doutes [...] mais je crois que là, même malgré les doutes, la conclusion elle est quand même... Après tu as la thèse, l'antithèse et après la conclusion et il y a quand même bien la conclusion qui dit que ça se réchauffe [...] (SPC-Lyon, entretien de juin 2008).

Pour les huit enseignants ayant participé à cette étude, les représentations de la question climatique semblent donc déterminées par l'attachement disciplinaire, la conviction écologique et le doute épistémologique. Ces représentations orienteraient en partie les choix individuels d'un modèle d'éducation au développement durable soutenu par la mobilisation de discours médiatiques. L'analyse montre également que les représentations de la question climatique se combinent aux représentations de la mission éducative affirmant chez tous les enseignants un souci éthique à l'égard des élèves.

Ne pas prendre le risque d'une critique politique

Des articulations de représentations permettent de comprendre le paradoxe suivant : pourquoi alors que tous les enseignants déclarent devoir adopter une posture de neutralité et

d'impartialité face à l'existence de controverses, pour ne pas influencer les élèves, ils évitent d'en parler ou ressentent un malaise lors de la mise en scène didactique de débats contradictoires ?

HG-Lyon, qui émet des doutes épistémologiques sur l'expertise climatique, explique son malaise de la manière suivante : il perçoit que l'approche sceptique va à l'encontre du sens social dominant donné à la question climatique durant l'année scolaire 2006-2007.

[...] ça risque de faire un peu capoter [...] le discours proposé depuis le début de l'année, dans le sens où voilà, depuis le début, on parle développement durable, risques liés au réchauffement et si à la fin de l'année, il y a quelqu'un [comme le géographe sceptique Marcel Leroux] qui dit "de toute façon, tout ça c'est des conneries" parce que c'est ce qu'il dit (sourires) (HG-Lyon, entretien de décembre 2006).

On peut penser qu'il redoute qu'une communication didactique sur le doute influence le positionnement des jeunes, puisque qu'il déclare que « la parole du prof, malgré ce qu'on peut dire, elle est quand même écoutée [...], elle peut influencer » (HG-Lyon, entretien de décembre 2006). Dans les déclarations de cet enseignant, comme dans celles de ces collègues, on retrouve l'expression d'une théorie des influences (Fourquet, 1999). Elle expliquerait la posture d'impartialité et de neutralité déclarée collectivement, mais également le fait que celle-ci n'est que très rarement effective, peut être pour rester en conformité avec les injonctions politiques interventionnistes pour un développement durable et ne pas risquer de semer un doute démobilisateur. Les enseignants développeraient ainsi des propositions didactiques fondées sur l'expertise officielle consensuelle, avec l'évitement ou la minimisation des controverses climatiques. Face au supposé risque d'endoctrinement des élèves, ce positionnement permettrait à l'enseignant de se déresponsabiliser personnellement et politiquement.

[...] En général je ne leur dis pas mon avis. Je trouve que ce n'est pas évident. Par exemple, au lycée, on a fait un vote pour décider qu'on boycottait le bac blanc. Et les élèves de terminale m'ont demandé ce que j'avais voté, pour ou contre. Je ne leur ai pas donné ma réponse. Cela me gêne : cela te positionne non plus en tant qu'enseignant, mais en tant qu'individu. Après, ils peuvent t'attaquer en tant qu'individu et non pas en tant qu'enseignant. Et je pense que ce n'est pas évident. [...] En tant qu'enseignant tu as quand même une certaine protection. Tu fais partie de l'institution, tu représentes quelque chose. Ce n'est pas toi l'individu, c'est toi l'enseignant. Cela fait quand même une grosse différence. Peut-être que, eux, ils apprécieraient que l'individu sorte un peu du cadre de l'enseignant.

Mais je ne suis pas sûre que ce soit notre rôle (SVT-Grenoble, entretien de février 2007).

Si on accepte cette hypothèse qui donne une certaine cohérence aux déclarations paradoxales de certains enseignants, il apparaît que la position de représentant du service public exerce une forme de chantage au consensus (Roqueplo, 1993) défavorable à la mise en débat des choix socioscientifiques en contexte éducatif : face au signal d'alarme climatique lancé par les experts officiels et relayé dans les programmes éducatifs sur le registre du consensus, l'enseignant ne prend pas le risque d'évoquer l'existence d'un doute qui pourrait démobiliser les jeunes générations.

Finalement, cet insidieux chantage au consensus, mis en relation avec l'existence supposée d'influences sur les jeunes esprits, conduit à des discours scolaires dans lesquels l'enseignant affiche une posture de neutralité exclusive ou de partialité exclusive vis-à-vis de la question climatique. Ces postures accompagnent les modèles d'enseignement disciplinaire positiviste et/ou interventionniste.

Notons cependant que Philo-Lyon semble échapper à cette difficulté d'éducation citoyenne critique, en revendiquant une posture impartiale mais engagée, selon lui caractéristique de la philosophie :

[...] ce qu'on entendait à l'IUFM c'était [...] « vous ne devez pas les laisser [les élèves] dans l'indétermination, ne croyez pas que le fait de ne pas vous vous déterminer leur facilitent eux la possibilité de le faire, au contraire ! » (Philo-Lyon, entretien de juillet 2008):

Nous on peut pas l'être [dans la neutralité]. [...] on pourrait comme les autres faire semblant de l'être mais ce serait encore plus fumeux que chez les autres [...] de toute façon en sciences, ils sont dans un mode de fonctionnement qui est très spécial dans les lycées quand même [...] on leur demande pas du tout d'être dans le contradictoire. [...] avant la fac un petit peu c'est « voilà, c'est la vérité », il y a un espèce de modèle positiviste quand même. Tu vois bien, on réfléchit, ils réfléchissent pas sur les erreurs, on en parle même pas. (Philo-Lyon, entretien de juillet 2008).

Notre étude montre également qu'en situation de travail pluridisciplinaire, des engagements critiques vis-à-vis des politiques de développement durable se manifestent, comme nous allons le souligner à présent.

Pourtant, collectivement, des engagements critiques...

Dans les situations de travail pluridisciplinaire que nous avons organisées en juin 2007, tout se passe comme si un partage de responsabilité de la critique était plus facilement assumé collectivement qu'individuellement. Des propositions d'approche didactique impartiale se construisent et les enseignants choisissent de discuter à plusieurs, en respectant l'attachement disciplinaire de chacun, les avantages et les inconvénients de solutions technoscientifiques pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (biocarburants dans l'équipe de Grenoble et énergie nucléaire dans l'équipe de Lyon). Ces solutions controversées mises en relation avec la politique climatique deviennent ainsi des objets d'enseignement.

	Équipe de Lyon (Philo, HG, SPC, SES)	Équipe de Grenoble (SVT, HG, SPC, SES)
Question controversée choisie	L'énergie nucléaire, une réponse controversée à la question du réchauffement climatique.	Biocarburants ou agrocarburants ? Les biocarburants sont-ils une énergie propre ? Quelles sont la durabilité et pertinence de cette source d'énergie pour les transports ?
Contexte socioscientifique retenu	Commerce, choc pétrolier, faire baisser le taux de CO2	Hausse du prix du pétrole et épuisement des hydrocarbures, réchauffement climatique, demande énergétique forte
Enjeux d'apprentissage déclarés	Mobiliser les élèves, les sensibiliser à la question du réchauffement climatique, mieux comprendre les débats actuels par une approche pluridisciplinaire, favoriser les questionnements et développer un esprit critique, acquérir des connaissances.	Partir des représentations élèves à propos des biocarburants pour proposer une évaluation des avantages et des inconvénients des biocarburants : « Une fausse bonne solution ? » Objectif principal : former l'esprit critique.

Les approches collectives des controverses climatiques par les équipes de Lyon et de Grenoble

Dans l'équipe de Lyon, même si les enjeux d'apprentissage déclarés rassemblent la somme des finalités éducatives exprimées par chaque individu dans son modèle d'enseignement disciplinaire, il est intéressant de constater l'influence de HG-Lyon. Son doute épistémologique conduit à l'expression collective d'un discours critique sur l'expertise

climatique officielle. La critique semble alors plus facilement assumée collectivement qu'individuellement :

Pour les uns l'énergie nucléaire est présentée comme une panacée écologique puisqu'elle ne contribuerait pas aux rejets de CO2 qui seraient responsables du réchauffement climatique. Pour d'autres, c'est une fausse solution car dangereuse pour l'environnement et l'homme à cause des déchets radioactifs et des accidents possibles (Séquence pluridisciplinaire de l'équipe de Lyon, juin 2007)

Dans l'équipe de Grenoble, les doutes sur la responsabilité de l'homme dans l'évolution climatique récente sont désignés comme des objets d'étude propres aux sciences expérimentales. Même si ce doute est discuté durant la préparation de la séance, il n'est pas mis en scène collectivement car la controverse doit permettre l'attachement des discours disciplinaires de chacun. Dans la séquence pluridisciplinaire proposée, la dimension critique se focalise sur le présupposé suivant : *les médias véhiculent en général un discours favorable au développement des biocarburants : est-ce un consensus critiquable ?* (Séquence pluridisciplinaire de l'équipe de Grenoble, juin 2007). Ce choix se construit sous l'influence de SPC-Grenoble, dont les pratiques individuelles mettent pourtant à distance toute controverse médiatisée. Ici aussi, la collaboration semble ouvrir les possibilités de discours scolaires critiques.

Le Marec (2010) précise que ces choix collectifs pourraient s'interpréter comme un moyen de sortir ensemble du dilemme entre objectif imposé de promotion de la politique de développement durable et mission d'éducation citoyenne critique.

Conclusions et discussion

Trois déterminants inter-reliés permettent d'éclairer la diversité des logiques d'engagement de chacun des huit enseignants dans l'éducation au développement durable et le sens social particulier qu'ils attribuent à la question climatique :

– comme le précise Gayford (2002), dans le cadre d'une étude de focus-group d'enseignants de sciences chargés de traiter la question climatique, afin de maintenir l'intégrité de la

discipline d'enseignement mais aussi la légitimité d'un discours fondée sur la compétence, l'attachement disciplinaire de l'enseignant le conduit à simplifier la complexité de la question plutôt qu'à s'engager dans un enseignement interdisciplinaire et politique sur la question. Il produit le plus souvent une dichotomie entre une dimension supposée purement scientifique et une dimension sociale.

– la conviction écologique de l'enseignant sur la nécessité d'agir pour préserver l'environnement et ses doutes sur l'existence de risques climatiques d'origine anthropique (doute épistémologique) peuvent le conduire à surdéterminer le sens des savoirs climatiques, ou à insister sur la complexité et le caractère controversé de l'expertise climatique. Lorsqu'un support médiatique est mis en scène par l'enseignant, il devient son allié didactique : les enseignants convaincus des risques anthropiques mobilisent des discours médiatiques insistant sur la nécessité de changer de comportements, alors que lorsque le doute épistémologique l'emporte, des discours médiatiques contradictoires sont mobilisés pour dénoncer la forme consensuelle et alarmiste de la médiatisation de l'expertise climatique officielle. Même si conviction écologique et doute épistémologique peuvent coexister, c'est un rapport de force entre les deux qui semble déterminer l'engagement didactique de l'enseignant.

– la perception de sa mission éducative permet également de comprendre les logiques d'engagement des huit enseignants de lycée. Même si tous les enseignants se déclarent acteurs d'une construction citoyenne critique des jeunes, les stratégies pour y parvenir diffèrent. La majorité des huit enseignants se considère comme les représentants d'une institution chargée de transmettre des connaissances disciplinaires consensuelles et objectives, avec le plus de retenue possible, pour ne pas influencer les jeunes esprits et être en accord avec la politique institutionnelle. L'engagement et la critique citoyenne sont ainsi laissés à la charge des élèves, à l'exception de l'enseignant de philosophie qui accepte d'exposer la diversité des engagements et son propre engagement, pour faciliter l'expression de celui des élèves. Les situations de travail collectif pluridisciplinaire montre que des formes d'éducation citoyenne critique sont plus facilement envisagées à plusieurs.

Notre étude de cas révèle que la tendance à l'évitement des débats contradictoires s'accompagne d'une approche positiviste, scientiste voire interventionniste de l'éducation à la citoyenneté, centrée sur les savoirs naturalisés par les discours scolaires de référence.

L'image non socialisée des sciences associée à ces approches s'accompagne d'une communication didactique séparant ce qui est du ressort des sciences et ce qui est du ressort de la société. Les modèles positivistes et interventionnistes supposent que le comblement de l'ignorance scientifique disciplinaire des jeunes citoyens favoriserait une meilleure citoyenneté.

Pour une vision des sciences socialisées

Desautels (2002) précise qu'en séparant le monde des sciences et celui de la société, on exclue la possibilité d'engagement des citoyens dans les controverses. Les citoyens se retrouvent alors avec l'unique choix d'une confiance aveugle envers les discours médiatiques s'appuyant sur l'expertise officielle (Solomon, 2002, cité par Turner, 2008). Dans notre étude, certains enseignants estiment que cette probité fait partie des fondements des communications socioscientifiques. Ils s'inscrivent alors dans une idéologie de la compétence (Roqueplo, 1974), dont il faut dénoncer les risques pour la démocratie : accorder une confiance aveugle aux scientifiques désignés officiellement comme compétents peut conduire à donner un pouvoir exclusif à ceux qui détiennent les savoirs socialement légitimés.

Décider de ne pas évoquer de doutes en classe par crainte de démobiliser et donc d'influencer les jeunes suppose qu'il faut fournir à ces futurs citoyens des messages scientifiques simples et consensuelles pour susciter leurs engagements. Même si cette représentation des publics semble structurer un sens collectif de la responsabilité et de la prudence pour les huit enseignants, la vision d'une influence forte du discours didactique sur des récepteurs supposés passifs est largement discutée et remise en cause par les sciences de la communication (Fourquet, 1999).

Un besoin d'arènes d'éducation scientifique citoyenne

Comme le précisent Masseran et Chavot (2003), autour des controverses télévisuelles sur les OGM, il faut être conscient que des frontières éthiques sélectives se construisent dans ces débats contradictoires, afin d'établir ce qui est sciences et ce qui ne l'est pas. Sachant que cette dichotomie entre sciences et sociétés se retrouve également dans les discours de nos

enseignants, l'étude pointe l'absence d'interrogations didactiques sur le processus d'expertise et plus largement sur la construction scientifique des connaissances en relation avec un contexte social et politique donné.

L'existence d'arènes permettant de discuter les fondements éthiques et la complexité d'une question socioscientifique, les limites de son expertise et de sa médiatisation pourrait contribuer à une forme d'éducation aux sciences et aux médias nécessaire au partage des savoirs et des questionnements citoyens, et à l'éclairage des prises de décision sur des questions socialement vives.

Pour un débat sur les fondements d'une éducation scientifique citoyenne

A travers la diversité des déclarations et des propositions didactiques des enseignants, cette étude de cas révèle l'existence d'une controverse implicite autour de la question suivante :

en tant que représentant du service public, dans un contexte sociopolitique visant à la promotion d'un développement durable, face à la diversité des évaluations des risques climatiques, comment exposer de jeunes citoyens à un discours critique sur les formes consensuelles et alarmistes de l'expertise médiatisée ?

Si l'éducation au développement durable devrait permettre une approche socioépistémologique et politique des questions d'environnement et de développement, interrogeant les significations et les fondements des communications sociales, il semble qu'une éthique de la profession enseignante reste à discuter, tant l'image non socialisée des sciences, le refus du politique (Audigier, 1993) et les déclarations de neutralité et d'impartialité restent non effectives dans les pratiques et les discours de nos huit enseignants.

Ayant pourtant constaté les potentialités d'éducation critique lors des approches pluridisciplinaires, cette recherche invite à s'interroger sur les fondements d'une éthique professionnelle minimaliste pour une éducation scientifique citoyenne. Pour Prairat (2009), il s'agirait de définir une charte déontologique à visée pratique, un socle commun de règles et de principes pour guider le fonctionnement et l'exercice de la décision, pour assumer la responsabilité en actes et donner un sens à l'enseignement d'une question socioscientifique. Autour d'un domaine de valeurs plutôt que de normes, il ne s'agirait pas de développer un

instrument de contrôle des pratiques ou encore de définir les modalités pédagogiques de l'enseignement, mais, simplement, de permettre de répondre à la question comment éduquer au développement durable ? Lorsqu'on constate qu'une pluralité de références coexiste au sein d'une même profession, lorsqu'un enseignant ressent le besoin de repousser les ingérences de son employeur (Prairat, 2009) pour conduire une éducation citoyenne critique, il semble nécessaire d'aboutir à un cadre éthique permettant d'élargir les possibilités d'action, de dépasser les tensions entre éducation aux choix et enseignement de choix, et de se sentir responsabiliser en considérant qu'on ne commet aucune faute professionnelle lorsqu'on choisit de questionner par exemple les limites d'une expertise climatique légitimant un vaste programme politique d'écologisation des mœurs (Elias, 1973, cité par Comby, 2008).

Dans le débat portant sur les enjeux d'une éducation scientifique citoyenne visant à l'*empowerment* démocratique des élèves (Legardez et Simonneaux, 2006), on risque de se dresser contre l'idée selon laquelle les enseignants doivent se contenter de transmettre de façon neutre les contenus d'un programme éducatif qui les décharge en apparence de toute responsabilité politique et sociale. A la lumière de cette étude, on ne peut négliger les deux principaux risques anti-démocratiques qui accompagnent le principe de neutralité et de retenue des fonctionnaires et face à des questions socioscientifiques médiatisées :

1- une production de discours didactiques en harmonie avec l'idéologie dominante, afin d'être en conformité avec les injonctions politiques et de ne pas influencer les publics ;

2- le sentiment d'exclusion de l'enseignant qui choisit de discuter les fondements scientifiques et philosophiques de l'idéologie dominante, pour contribuer à une éducation scientifique citoyenne.

Bibliographie

Brunel S. (2008). *A qui profite le développement durable ?* Ed. Larousse.

Chateauraynaud F. (2007). La contrainte argumentative. Les formes de l'argumentation entre cadres délibératifs et puissances d'expression politiques. *Revue européenne des sciences sociales*, Tome XLV, n°136, pp. 129-148.

Comby J.-B. (2008). *Créer un climat favorable. Les enjeux liés aux changements climatiques : valorisation publique, médiatisation et appropriations au quotidien*. Thèse de doctorat. Université Paris II, Institut Français de Presse. Centre d'analyse et de Recherche Interdisciplinaire Sur les Médias, soutenue le 24 octobre 2008.

Desautels J. (2002). L'alphabétisation technoscientifique et la démocratisation de la démocratie. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, n°2, pp. 189-195.

Fourquet M.-P. (1999). Un siècle de théories de l'influence : histoire du procès des médias. *Médiation et information*, n°10, pp.101-116.

Gayford C. (2002). Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*, vol. 24, n°11, pp. 1191-1200.

Girault Y., & Lhoste Y. (2010). Opinions et savoirs : positionnements épistémologiques et questions didactiques. Opinions et savoirs (Lhoste Y., Girault Y. coord.) *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, n°1, INRP, p. 29-66.

Intergovernmental panel on climate change (IPCC ou GIEC en français) (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers*, February 2007. Disponible sur : <http://www.ipcc.ch> (consulté en octobre 2009).

Kelly T. (1986). Discussing controversial issues: four perspectives on the teacher's role. *Theory and Research in Social Education*, vol. 14, pp. 113-138.

Legardez A., & Simmoneaux L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. Paris : Edition ESF.

Le Marec J. (2005). Ignorance ou confiance : le public dans l'enquête, au musée et face à la recherche. In *La publicisation de la science. Exposer, communiquer, débattre, publier, vulgariser*. Édition Presses Universitaires de Grenoble, pp. 75-102.

Le Marec J. (2010). *Rapport de soutenance* relatif à la thèse soutenue le 18 décembre 2009 à l'Ecole normale supérieure de Lyon par Benoît Urgelli. ENS Lyon, pp. 5-7.

Lemieu C. (2007). A quoi sert l'analyse des controverses ? *Mil neuf cent*, n°25, p. 191-212.

Lenoir Y. (2008). Les finalités en éducation : un cadre conceptuel pour cerner les positionnements épistémologiques et axiologiques. In Favre D., Hasni A. & Christian Reynaud C. *Les valeurs explicites et implicites dans la formation des enseignants*. De Boeck Université, 192 p.

Lenoir Y. & Vanhulle S. (2008). Les finalités en éducation : des discours socio-idéologiques aux positionnements épistémologiques et axiologiques. In Favre D., Hasni A. & Christian Reynaud C. *Les valeurs explicites et implicites dans la formation des enseignants*. De Boeck Université, 192 p.

Masseran A. et Chavot P. (2003). Frontières culturelles de la science. Les OGM à la télévision. *Questions de communication*, n°3, pp. 81-97.

Meirieu P. (1994). Méthodes pédagogiques. In *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation*. Paris : Nathan université, pp.660- 666.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, MEN-BOEN France (2004). Généralisation d'une éducation à l'environnement pour un développement durable. *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 28, 15 juillet 2004.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, MEN-BOEN France (2007). Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable. *Bulletin officiel de*

l'Éducation nationale, n°14, 5 avril 2007.

Moscovici S. (1989). Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire. In Jodelet D., *Les représentations sociales*, Presses Universitaires de France, pp. 62-86.

Naim-Gesbert E. (1996). Expertise scientifique et droit de l'environnement. Actes du colloque du CEDRE *Quel avenir pour le droit de l'environnement*. pp. 43-88.

Pestre D. (2006). Penser les régimes de science en société. Production des savoirs, appropriation, régulation dans l'histoire et aujourd'hui. Conférence pour le séminaire transversal : Nouvelles frontières, nouveaux objets. Disponible sur <http://erstu.ens-lsh.fr/spip.php?article175> (consulté en octobre 2009).

Prairat E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Éducation et Sociétés*, n° 23, pp. 41-57.

Roqueplo P. (1974). *Le partage du savoir. Science, culture, vulgarisation*. Paris : Ed. Le Seuil.

Roqueplo P. (1993). *Climats sous surveillance - Limites et conditions de l'expertise scientifique*. Paris : Ed. Economica.

Stengers I. (2009). Copenhague : il ne faut pas se fier au capitalisme vert. Journal quotidien *Libération*, 30 novembre 2009.

Turner S. (2008). School science and its controversies; or, whatever happened to scientific literacy ? *Public Understanding of Science*, n° 17, pp. 55-72.

Tutiaux-Guillon N. (2006). Le difficile enseignement des "questions vives" en histoire-géographie. In Legardez A. & Simonneaux L. *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions vives*, Ed. ESF, pp. 119-135.

Urgelli B. (2009). *Logiques d'engagement des enseignants face à une question*

socioscientifique médiatisée : le cas du réchauffement climatique. Thèse de doctorat de didactique des sciences, sciences de l'information et de la communication. PRES-Université de Lyon, 359 p.